

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 1 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 7 0 1 3 1
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 7 0 1 3 1]

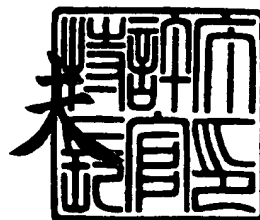
願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 3 年 1 0 月 7 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 泰



BEST AVAILABLE COPY

出 証 番 号 出 証 特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 4 5 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 4752062

【提出日】 平成14年 9月17日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 27/00
G06F 12/00

【発明の名称】 データ編集方法

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 竹田 英史

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100065385

【弁理士】

【氏名又は名称】 山下 穰平

【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010700

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 データ編集方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ディスク状記録媒体に記録されたMPEG-2トランスポートストリームデータをデータファイルとして管理し、前記データファイルを要求に応じてトランスポート PACKET 単位に相当する位置で分割処理を行うデータ編集方法であって、要求された分割位置より前方に存在するセクタ境界とトランスポートストリーム PACKET 境界を共に満たす共通境界位置を算出し、得られた共通境界位置と分割要求位置との間をダミー PACKET データで上書き記録することを特徴とするデータ編集方法。

【請求項 2】 前記分割処理後のトランスポートストリームデータを、前記共通境界位置直前までと共通境界位置以降の二つのファイルに分割することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ編集方法。

【請求項 3】 前記ダミー PACKET データは、データの復号伸張を行わないプライベートデータ或いは NULL PACKET データであることを特徴とする請求項 1 ～ 2 に記載のデータ編集方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル動画音声圧縮技術規格(Moving Picture Experts Group : 以下 MPEG と呼称)を用いた MPEG2 トランスポートストリームデータを記録し、或いは再生するディスク記録再生装置において、データファイルの分割処理を行う場合のデータ編集方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

現在、日本国内及び欧米における衛星デジタル放送や地上波デジタル放送等における映像及び音声信号を伝送するデータ方式として、IEC/ISO 13818 において規定される MPEG 2 トランスポートストリーム（以下 MPEG-2 TS と呼称）が使用されている。

【 0 0 0 3 】

MPEG-2 TSは、放送されるプログラムの映像や音声それぞれに対応する情報データを持つ188バイト固定長のMPEG-2 TSパケットと呼ばれる単位で時分割多重化される。

【 0 0 0 4 】

このように放送プログラムに対応するMPEG-2 TSを受信側において送信側と同じ情報圧縮されたデジタル信号の状態のままで、例えば、ハードディスクや光ディスク等のランダムアクセス可能なディスク状記録媒体に書き込み記録やデータファイルとして保存することができれば、画質や音質をまったく劣化させることなく、高品質のAVプログラムを随時繰り返して視聴することや、即応性が高いランダムアクセス再生及び自由度の高いプログラム編集が可能である。

【 0 0 0 5 】

次に、上述した技術を用いた従来例について説明する。図4はディスク状記録媒体に記録されたMPEG-2 TSのデータ構造、図5はディスク上のデータファイルを管理するためのファイルシステム情報を示す図である。また、図6～図9はデータを分割編集処理する場合の処理方法を説明するための説明図、図10はこの処理の流れを示すフローチャートである。

【 0 0 0 6 】

まず、図4に示すようにMPEG-2 TSデータをディスク上に書き込む場合には、セクタと呼ばれる論理ブロック毎に連続的、或いは連続した未記録セクタ領域が足りない場合には離散的にディスク上に記録される。図5のA、B1、B2、C1、C2はディスク上に記録されたデータを示す。なお、本願明細書では、1セクタのサイズは2048バイトと仮定する。

【 0 0 0 7 】

従来、ハードディスクや光ディスク等のランダムアクセス可能なディスク状記録媒体上のデータファイルを管理する方式として使用されているFile Allocation Table(以下FAT)やUniversal Disk Format(以下UDF)等のファイルシステムの仕様として、次に挙げる3つの規定がなされている。

(1) 記録書き込みを開始するデータの位置は必ずセクタの先頭から開始しなけ

ればならない。

(2) データファイルの終端が存在するセクタ以外でセクタの途中でデータが途切れてはならない。

(3) 異なるデータファイルが重複するセクタ領域を有してはいけい。この規程がなされているため、MPEG-2 TSの書き込みや編集処理においてもこの仕様に準拠しなければならない。

【0 0 0 8】

上記手順によってディスク上に記録されたMPEG-2 TSデータをファイルとして管理し、後の編集処理を簡易に行うためユーザーインターフェースを構築する方法として、図5に示すように対象となるMPEG-2 TSデータのファイル名（ユーザーによる任意定義可能）、データファイルが実際にディスクのどこから記録されているかを示す開始セクタ番号、この開始セクタから開始するデータサイズ等、ファイル名とディスク上の位置情報を関連付けるためのテーブルが用いられる。この方法によってユーザーはディスクのどの位置にどのデータが存在するかを意識せずに、ファイル名を指定するだけで、所望のデータにアクセスすることが可能となる。

【0 0 0 9】

次に、図4に示すデータ構造とファイルシステム情報を持つMPEG-2 TSデータファイルの分割処理を図6～図9及び図10のフローチャートを参照して説明する。図6～図9のステップ番号と図10のステップ番号は対応している。

【0 0 1 0】

まず、ディスク上に記録されているMPEG-2 TSデータ、ファイル名FILE0000、アクセス開始セクタ位置 N 、アクセスデータサイズ $188 \times n_1$ に関して、図中に示すTSパケットの境界となる位置 $188 \times n_{div}$ バイトで分割し、MPEG-2 TSデータ先頭から分割位置までをFILE0001、分割位置よりMPEG-2 TSデータ終端までをFILE0002とする要求がユーザーから発生したとする（図10のステップ1、図6（a））。

【0 0 1 1】

この要求に対し、ファイル先頭から分割位置までのデータは、ファイルシステ

ム情報において新規ファイル名FILE0001、アクセス開始セクタ位置 $\#N$ 、アクセスデータサイズ $188 \times n_{div}$ として登録する（図 10 のステップ 2、図 6（b））。

【0 0 1 2】

ここで、分割位置 $188 \times n_{div}$ バイトからMPEG-2 TSデータ終端位置 $188 \times n_1$ までのデータに関しても、ステップ 2 と同じようにFILE0002、アクセス開始セクタ位置 $188 \times n_{div}$ バイト、アクセスデータサイズ $(188 \times n_1 - 188 \times n_{div})$ バイトとすることは、アクセス開始位置がセクタ $\#N+1$ の途中からになってしまうため、既存のファイルシステム規程の仕様としては許されないものになってしまう。そのため、通常は188バイトのTSパケット境界と2048バイトのセクタ境界を共に満たすようアライメント調整を行う必要がある。

【0 0 1 3】

上記TSパケット境界とセクタ境界のアライメント調整を行う方法として、映像及び音声情報のどちらも持たないダミー情報だけで構成されるTSパケット（NULLパケット）を、ディスクに記録することが有効である。

【0 0 1 4】

NULLパケットはMPEG規格において規定されており、送信側で情報圧縮されたMPEG-2 TSストリームを受信側でデータの伸張を行う際、NULLパケットのデータが伝送された時はデータの伸張処理自体を行わない仕様となっている。

【0 0 1 5】

このNULLパケットを適用した分割位置 $188 \times n_{div}$ バイト以降のデータに関するアライメント調整方法について説明する。まず、始めに分割位置から次に連続するセクタ $\#N+1$ までのオフセット値 L を次式（1）により算出する（図 10 のステップ 3、図 7（a））。

【0 0 1 6】

$$L = 2048 - ((188 \times n_{div}) \bmod 2048) \quad \cdots (1)$$

但し、 $A \bmod B$ における演算子modは、 A を B で除算した際の剰余を示す。

【0 0 1 7】

続いて、式（1）より算出した L を元に188バイトのTSパケット境界と2048バイトのセクタ境界のアライメントをとるために、追加すべきNULLパケットの数 n_{NUL}

【 0 0 1 8 】

式(2)から取得した n_{NULL} 分のNULL packetsを実際にディスクに書き込むため、ディスク上の未記録セクタ領域 $\#X$ を検索し、セクタ番号 $\#X$ のセクタから $188 \times n_{\text{NULL}}$ バイト分のNULL packetsを記録する(図10のステップ5、図7(c))。

次に、対象となるMPEG 2-TSデータの分割位置 $188 \times n_{DIV}$ が存在するセクタ番号 $\#n_{DIV}$ を次式（3）より算出する（図10のステップ6、図8（a））。

式（３）より求めたセクタ位置 $\#N_{DIV}$ から１セクタ分（２０４８バイトと仮定）をランダムアクセスメモリ等のバッファに読み込み、メモリ上の読み込み開始位置から $2048-L$ バイト分のデータをダミーＴＳパケット情報に置き換える（図１０のステップ７、図８（ｂ））。

更に、ディスク上のダミーTSパケットを記録開始したセクタ#Xから188×nNULL
バイト目の記録を終えたセクタ番号#Xendを次式（4）より算出する（図10の
ステップ8、図9（a））。

また、このセクタ#Xendにステップ7でメモリ上に読み込んだセクタデータを1セクタ(2048バイト)分、上書きする(図10のステップ9、図9(b))。

以上の処理を行った後、分割位置以降のデータFILE0002に関するファイル情報について、

第一アクセス開始セクタ : #X

第一アクセスデータサイズ： $188 \times n_{\text{NULL}} + L$ バイト

第二アクセス開始セクタ： $\#N_{\text{DIV}} + 1$

第二アクセスデータサイズ： $188 \times n_1 - (188 \times n_{\text{div}} - L)$ バイト

として、ファイルシステムに新規登録する（図10のステップ10、図9（c））。

【0024】

以上の処理によってディスク上に記録されたMPEG-2 TSデータの分割処理を終了する。

【0025】

【発明が解決しようとする課題】

このようにディスク上に記録されたMPEG2データファイルをユーザーが分割編集処理を行う場合には、MPEG-2 TSのデータ単位となる188バイトのTSパケット境界と、編集処理を行ったデータをファイルとしてファイルシステム上で認識するためのセクタ境界を共に満たすデータ構造でアライメント調整を行わなければならない。

【0026】

そのため、ディスクに記録されているデータの位置やサイズ等のファイルシステム情報を何段階もの処理過程を経て大きく更新する必要があり、記録再生及び編集装置の全処理を司るCPU（中央演算処理装置）の負担が大きくなってしまふ。

【0027】

また、このような編集処理によって新規に作成されたMPEG-2TSデータファイルを再生する際においても、NULLパケットデータを記録したセクタ位置と実際の映像及び音声信号を持つTSパケットが記録されたセクタ位置がディスク上で物理的に大きく離れている場合には、所望の再生アクセス開始位置までのヘッドシーク回数及びシーク距離が増加してしまい、シームレスに再生できない可能性がある。

【0028】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたもので、その目的は、CPUの処

理負担を軽減できると共に、ヘッドシーク回数が増加することのないデータ編集方法を提供することにある。

【 0 0 2 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、ディスク状記録媒体に記録されたMPEG-2トランスポートストリームデータをデータファイルとして管理し、前記データファイルを要求に応じてトランスポートパケット単位に相当する位置で分割処理を行うデータ編集方法であって、要求された分割位置より前方に存在するセクタ境界とトランスポートストリームパケット境界を共に満たす共通境界位置を算出し、得られた共通境界位置と分割要求位置との間をダミーパケットデータで上書き記録することを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。まず、本実施形態に係るMPEG-2 TSデータファイルの分割編集方法は、ディスク上に記録されたMPEG-2 TSデータに関してユーザーが分割処理を要求した位置から前方のセクタ境界と188バイトのパケット境界を共に満たす箇所まで（一編集につき最大94kBytes）をプライベートデータ或いはNULLデータ等のトランスポートストリーム復号装置においてデータの復号伸張を行わないダミー情報で構成されるTSパケットで強制的に上書きしてしまうことを特徴とする。尚、本実施形態におけるダミーTSパケットのデータ形式にはNULLパケットデータを採用している。

【 0 0 3 1 】

このような処理を行うことによってセクタ境界とTSパケット境界のアライメント調整のために新たにディスク上の未記録領域へ新規データの記録書き込みを行う必要がない。

【 0 0 3 2 】

また、ダミーTSパケットの強制上書き処理によって、対象データ開始位置からダミーパケット領域の上書きを開始した位置までを分割後に生成された一つのMPEG-2 TSデータファイルとして登録し、ダミーパケット領域の上書き開始位置か

ら対象MPEG-2 TSデータの終端までをもう一つのMPEG-2 TSデータファイルとして登録し、ファイルシステム情報を更新するだけで済む。そのため、何段階もの処理過程を経てファイルシステム情報を大きく更新する必要がない。

【0033】

このように本実施形態では、既存のファイルシステムを持つディスク状記録媒体に記録されたMPEG-2 TSデータファイルの簡便な分割処理が可能である。

【0034】

図1(a)は分割処理前のディスク上に記録されたMPEG-2 TSデータ構造、図1(b)は図1(a)のMPEG-2 TSデータのファイルシステム情報、図2(a)は本実施形態によるMPEG-2 TSファイルの分割処理後のディスク上のデータ構造、図2(b)は図2(a)のMPEG-2 TSデータの分割処理後のファイルシステム情報である。また、図3は本実施形態によるMPEG-2 TSデータファイルの分割処理を示すフローチャートである。以下、図1～図3を参照しながら本実施形態のデータの分割処理方法について説明する。

【0035】

なお、本実施形態のハードウェア構成としては、例えば、光ディスクに情報を記録／再生する光ディスク装置とパーソナルコンピュータが接続されているものとし、光ディスク装置においてパーソナルコンピュータ内のアプリケーションからの要求に応じて後述するデータの分割処理を行う。

【0036】

本実施形態では、図1(a)に示すようにディスク上に記録されたセクタ#Sから開始するデータサイズ $188 \times n_A$ バイトのMPEG-2 TSデータファイルFILE_Aについてユーザーが188バイトのTSパケット境界となる位置 $188 \times n_{div}$ でMPEG-2 TSファイルを分割し、データ位置先頭から分割位置 $188 \times n_{div}$ までのデータを持つFILE_Bと、分割位置からデータファイルの終端までのデータを持つFILE_Cの二つを生成する要求が発生した場合の分割処理について説明する。

【0037】

このような要求が発生すると(図3のステップ1)、始めにユーザー(アプリケーション)が分割を要求した位置 $188 \times n_{div}$ を元にして、この位置より前方に

あるセクタ# $S_{DIV}-1$ との境界までのオフセット値 L を次式（5）より算出する（ステップ2）。

【0 0 3 8】

$$L = (188 \times n_{div}) \bmod 2048 \quad \cdots (5)$$

次に、オフセット値 L を元にセクタ# S_{DIV} とセクタ# $S_{DIV}-1$ 間で溢れてしまっているTSパケットデータのデータサイズ M を次式（6）より算出する（ステップ3）。

【0 0 3 9】

$$M = 188 - (L \bmod 188) \quad \cdots (6)$$

次に、式（6）より求めた M をもとにセクタ# S_{DIV} より前方のセクタ境界とTSパケット境界を共に満たす位置までに存在するTSパケット数 n_{appl} を次式（7）より算出する（ステップ4）。

【0 0 4 0】

$$(188 \times n_{appl} + M) \bmod 2048 = 0 \text{ となる } n_{appl} \quad \cdots (7)$$

また、この数が求まると、ユーザーが要求した分割位置 $188 \times n_{div}$ バイトより前方の、セクタ境界とTSパケット境界のアライメントを共に満たすセクタ位置# $S_{aligned}$ は、次式（8）より算出することができる（ステップ5）。

【0 0 4 1】

$$S_{aligned} = 188 \times n_{div} - (L + M + 188 \times n_{appl}) \quad \cdots (8)$$

以上により求めた値を元にディスク上に記録されているMPEG-2 TSデータファイルFILE_Aに対して、セクタ# $S_{aligned}$ から $(L + M + 188 \times n_{appl})$ バイト分のTSパケットデータをNULLパケットとして図2（a）に示すように実際にディスクへ上書き記録する（ステップ6）。

【0 0 4 2】

このようにしてNULLパケットの上書き処理を終了すると、図2（b）に示すように分割前のMPEG-2 TSデータFILE_Aのアクセス開始セクタ# S からNULLパケットで上書きを開始したセクタ# $S_{aligned}$ までのデータサイズを持つMPEG-2 TSデータをFILE_Bとして、# $S_{aligned}$ からアクセスを開始し、FILE_Aのデータ終端までのデータサイズを持つMPEG-2 TSデータをFILE_Cとしてファイルシステム情報に

登録する（ステップ7）。

【0 0 4 3】

以上の処理により、本実施形態によるディスク上に記録されたMPEG-2 TSデータファイルの分割処理を終了する。

【0 0 4 4】

なお、一つのMPEG-2 TSデータを分割編集する処理一回につき、このNULLパケットで上書きをするデータサイズは最大で2048と188の最小公倍数94kバイトとなるが、デジタルテレビ放送において適用されるMPEG-2 TSのデータ転送レートは一秒間につき24Mビットと非常に高速であり、最大94Kバイト分NULLパケットで上書きを行ったデータはユーザーにとって約0.0306秒と瞬時であるため視聴覚的に違和感を覚えないレベルである。

【0 0 4 5】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ディスク状記録媒体のMPEG-2 TSデータファイルの分割処理時にTSパケット境界とセクタ境界のアライメント調整のために強制的にダミーTSパケット領域を上書きすることにより、ディスク上のデータアクセス位置及びデータサイズ管理を行うファイルシステムへのアクセス回数を低減できると共に、CPUの演算処理回数の低減による高速化を実現でき、更には、シーク回数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るMPEG-2 TSデータの分割処理前のデータ構造及びそのファイル情報を示す図である。

【図 2】

本発明に係るMPEG-2 TSデータの分割処理後のデータ構造及びそのファイル情報を示す図である。

【図 3】

本発明に係るMPEG-2 TSデータの分割処理の流れを示すフローチャートである。

。

【図 4】

従来例のディスク状記録媒体に記録されたMPEG-2 TSデータを示す図である。

【図 5】

図 4 のMPEG-2 TSデータのファイルシステム情報を示す図である。

【図 6】

図 4 のデータの分割処理を説明する図である。

【図 7】

図 4 のデータの分割処理を説明する図である。

【図 8】

図 4 のデータの分割処理を説明する図である。

【図 9】

図 4 のデータの分割処理を説明する図である。

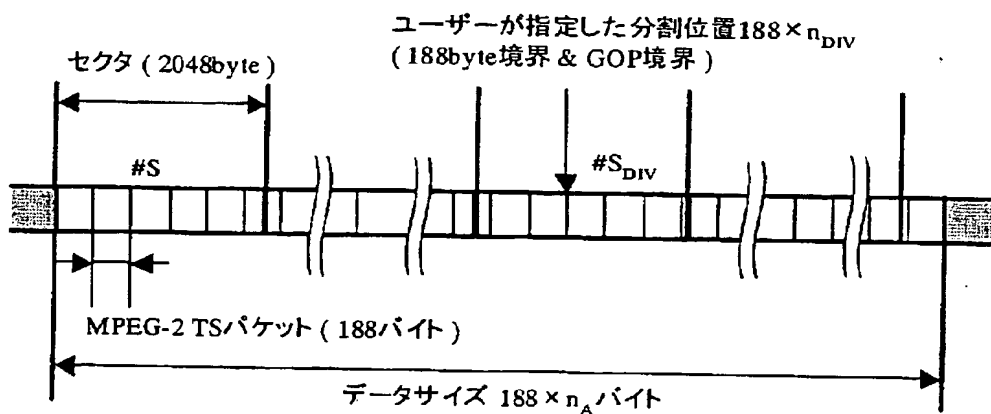
【図 1 0】

従来のデータの分割処理を示すフローチャートである。

【書類名】 図面

【図1】

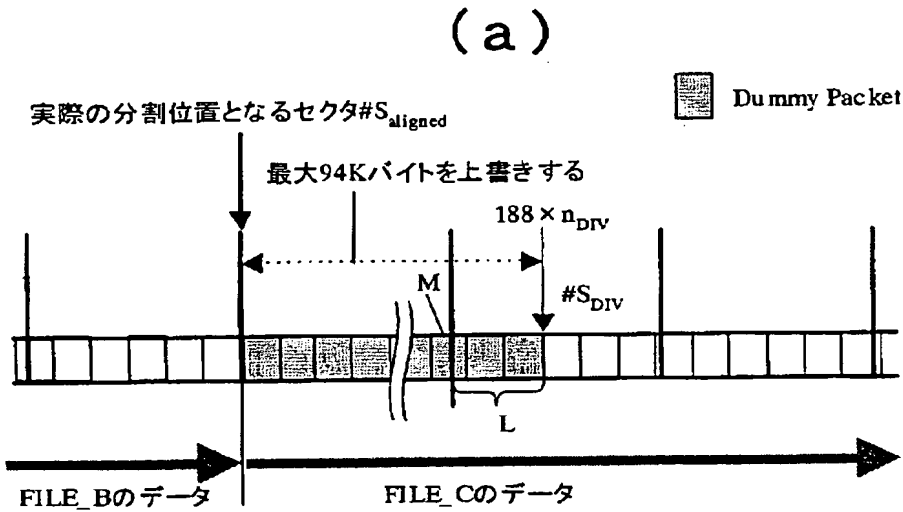
(a)



(b)

ファイル名	開始セクタ番号	データサイズ
FILE_A	S	$188 \times n_A$

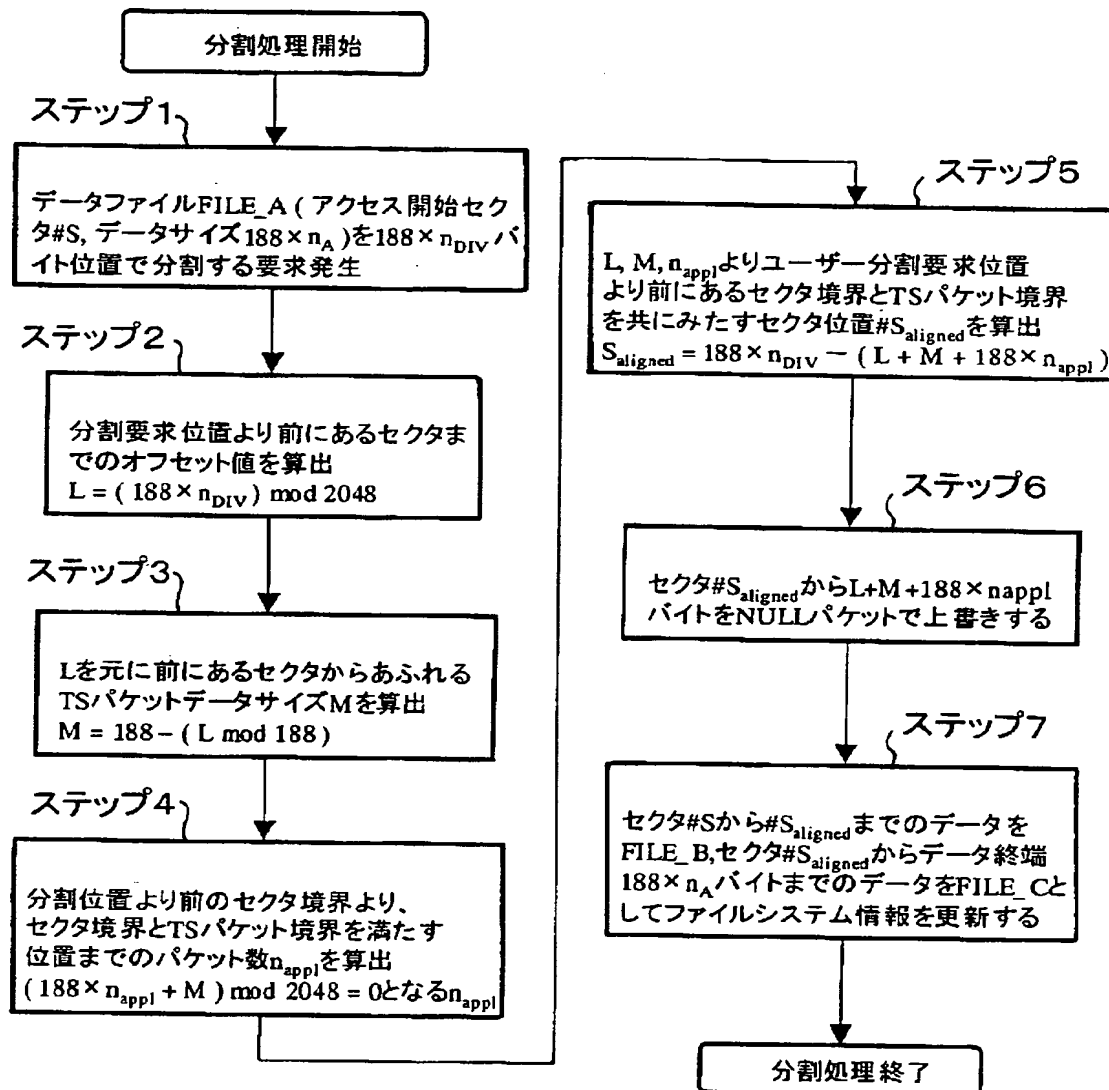
【図 2】



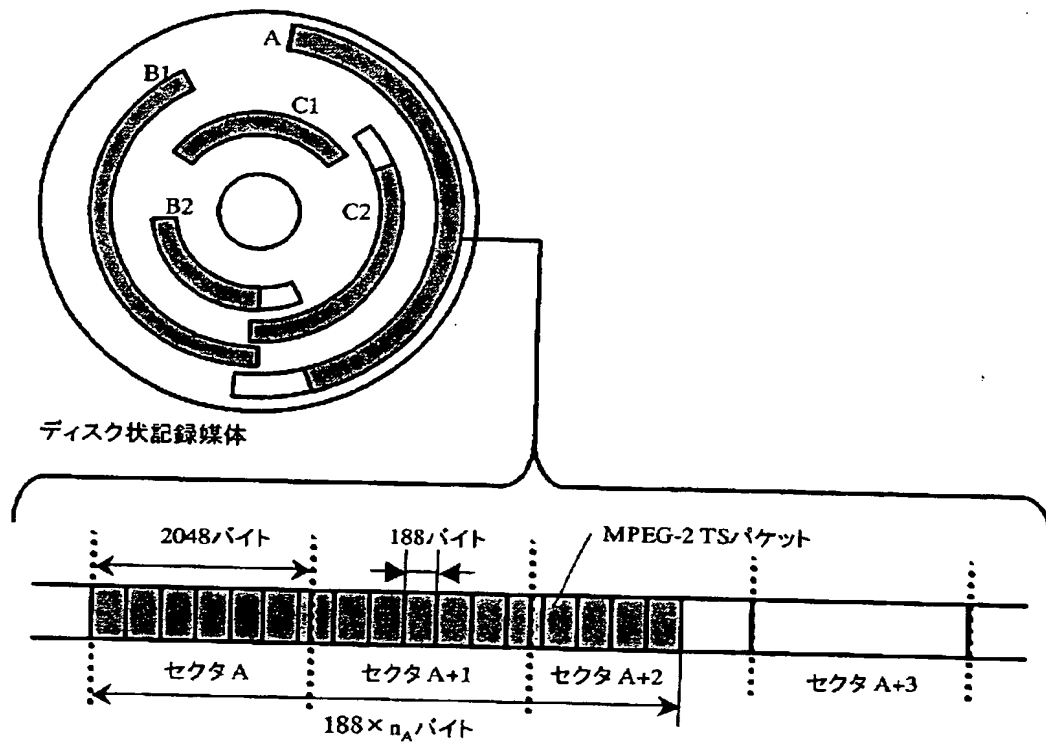
(b)

ファイル名	開始セクタ番号	データサイズ
FILE_B	S	$(S_{aligned} - S) \times 2048$
FILE_C	$S_{aligned}$	$188 \times n_A - (S_{aligned} - S) \times 2048$

【図 3】



【図 4】



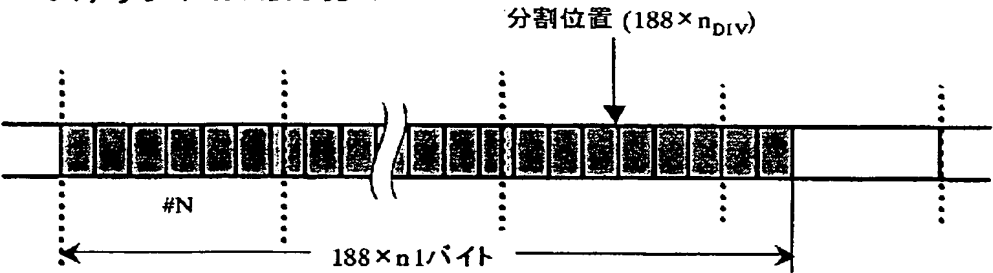
【図 5】

ファイル名	開始セクタ番号	アクセスサイズ	作成日時等
FILE A	A	$188 \times n_A$	yyyymmdd
FILE B	B1	$(188 \times n_B - X)$	yyyymmdd
	B2	X	...
FILE C	C1	$(188 \times n_C - Y)$	yyyymmdd
	C2	Y	...
...

【図 6】

(a)

ステップ1: 分割要求発生

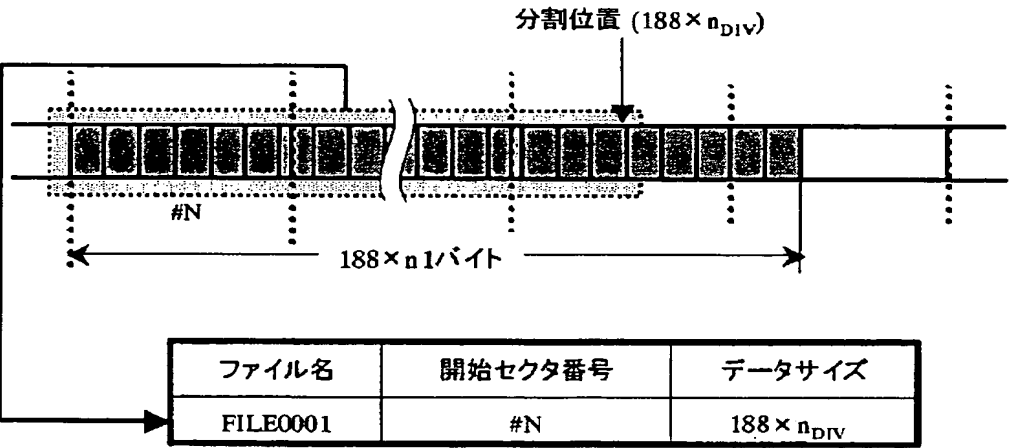


ファイル名	開始セクタ番号	データサイズ
FILE0000	#N	188 x n1

分割処理前のファイルシステム情報

(b)

ステップ2: 分割位置までをFILE0001として新規ファイルを生成

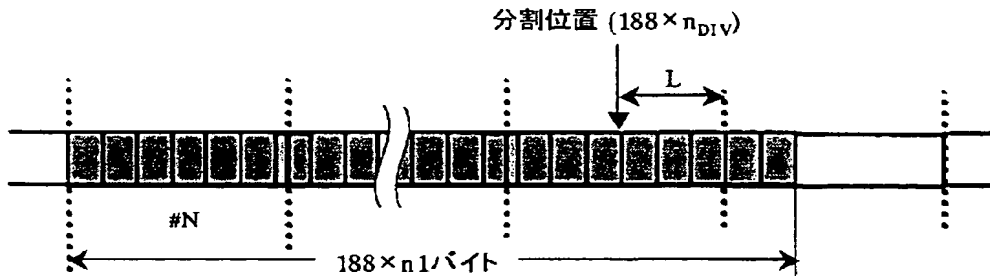


【図 7】

(a)

ステップ3: 分割位置から次のセクタ境界までのオフセットLを算出

$$L = 2048 - ((188 \times n_{DIV}) \bmod 2048)$$



(b)

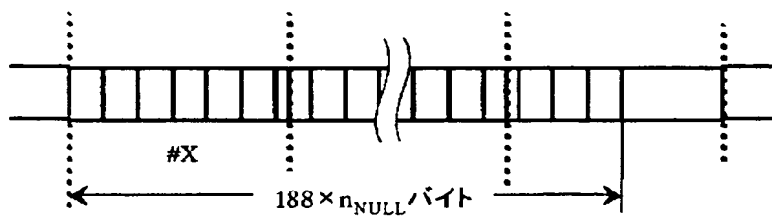
ステップ4

TSパケット境界とセクタ境界のアライメント調整のために
追加するダミーTSパケット数 n_{NULL} を算出

$$(L + 188 \times n_{NULL}) \bmod 2048 = 0 \text{ となる } n_{NULL}$$

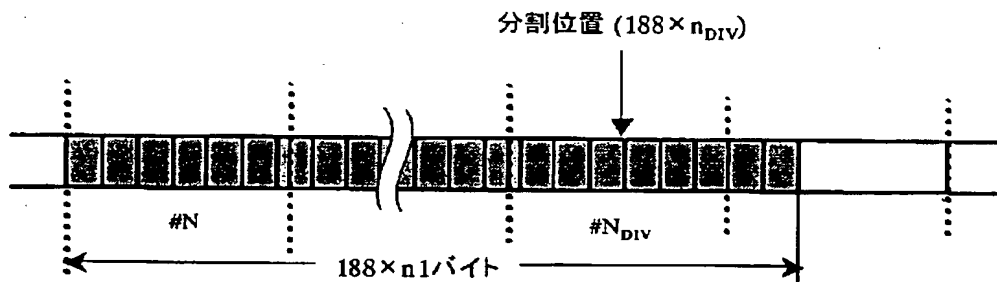
(c)

ステップ5: 未記録セクタ領域、開始セクタ番号#Xの検索と
ダミーTSパケット書き込み

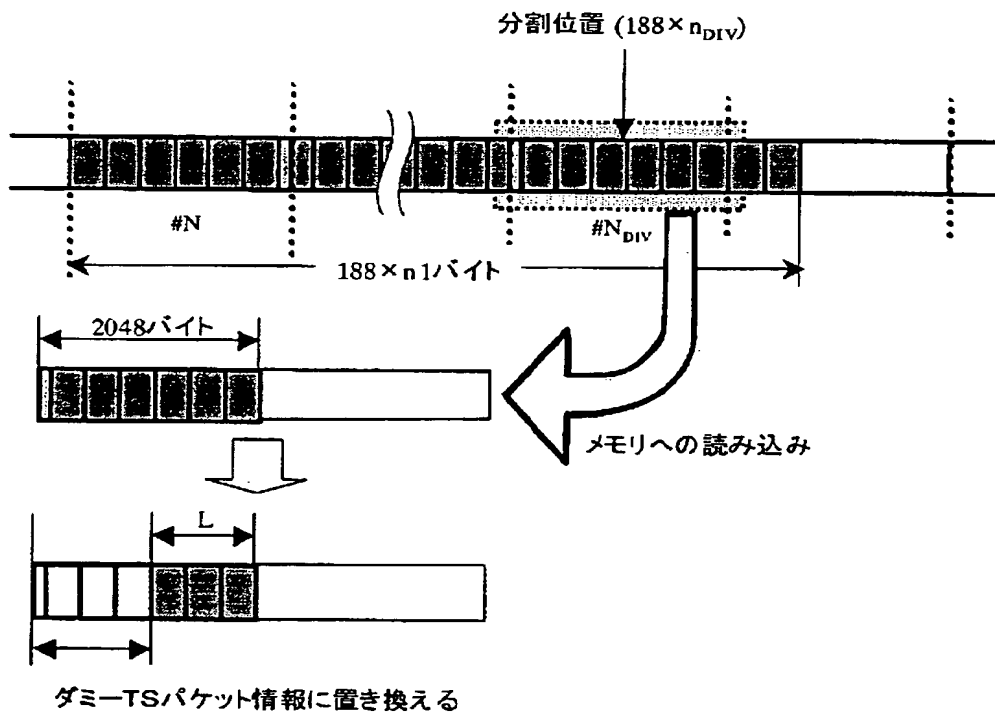


【図 8】

(a)

ステップ6: 分割位置 $188 \times n_{\text{Div}}$ の存在するセクタ番号 $\#N_{\text{Div}}$ の算出

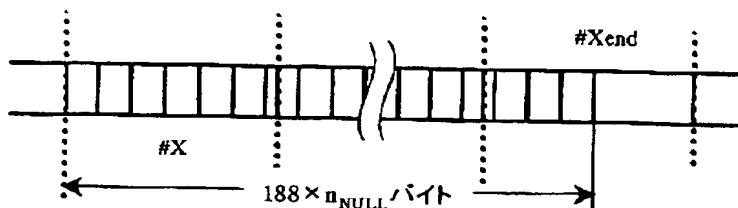
(b)

ステップ7: セクタ $\#N_{\text{Div}}$ のセクタデータ読み込み

【図 9】

(a)

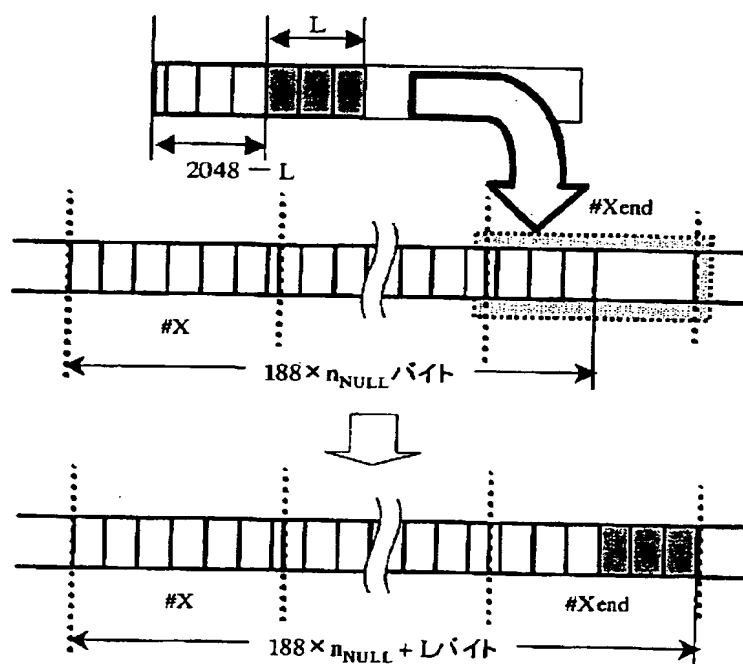
ステップ8: ダミーTSバケットの終了セクタ位置#Xendの算出



(b)

$$\#Xend = \#X + (188 \times n_{NULL}) / 2048$$

ステップ9: セクタ#Xendにメモリ上のセクタデータ上書き

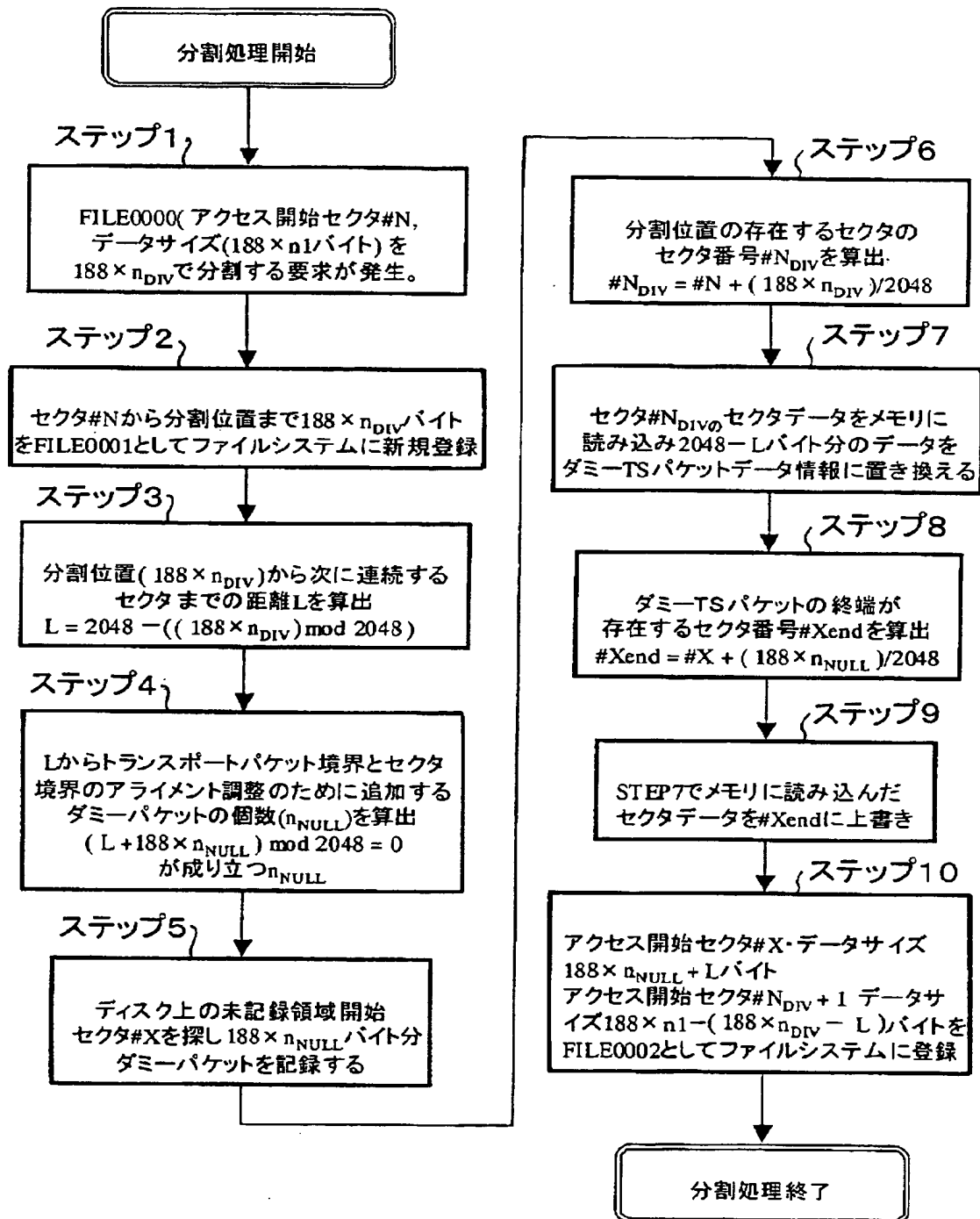


(c)

ステップ10: FILE0002として分割位置以降のデータを新規登録

ファイル名	開始セクタ番号	データサイズ
FILE0001	$\#N$	$188 \times n_{DIV}$
FILE0002	$\#X$	$188 \times n_{NULL} + L$
	$\#N_{DIV} + 1$	$188 \times n1 - (188 \times n_{DIV} - L)$

【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディスク上のMPEG-2トランスポートデータを編集する際にディスクのセクタ境界とトランスポートパケット境界のアライメントを解決し、CPUの処理負担を軽減しディスクアクセス処理を簡便化する。

【解決手段】 MPEG-2トランスポートデータに対し、ユーザーが分割処理要求を行った時に、要求された分割位置より前方に存在するセクタ境界とトランスポートストリームパケット境界を共に満たす共通境界位置を算出し、得られた共通境界位置と分割要求位置との間をNULL等の映像及び音声信号を持たないトランスポートパケットで上書き記録する。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 2 7 0 1 3 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.